

# Documentos

ISSN 1517-2627

Dezembro, 2014

## 176

## *Memórias da Embrapa Solos*

ISSN 1517-2627

Dezembro, 2014

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Solos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

# ***Documentos 176***

## **Memórias da Embrapa Solos**

*Maria Regina Capdeville Laforet  
Ricardo Arcanjo de Lima  
Aurélio Martins Favarin*

Rio de Janeiro, RJ  
2014

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, nº 1.024, Jardim Botânico

CEP: 22460-000, Rio de Janeiro, RJ

Fone: + 55 (21) 2179-4500

Fax: + 55 (21) 2179-5291

[www.embrapa.br/solos](http://www.embrapa.br/solos)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

**Comitê de Publicações da Embrapa Solos**

Presidente: *José Carlos Polidoro*

Secretário-Executivo: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Membros: *Ademar Barros da Silva, Ademir Fontana, Adriana Vieira de Camargo de Moraes, Alba Leonor da Silva Martins, Enyomara Lourenço Silva, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Luciana Sampaio de Araujo, Maria Regina Capdeville Laforet, Maurício Rizzato Coelho, Moema de Almeida Batista*

Supervisão editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Revisão de texto: *André Luiz da Silva Lopes*

Normalização bibliográfica: *Luciana Sampaio de Araujo*

Editoração eletrônica: *Moema de Almeida Batista*

Capa: *Eduardo Godoy*

**1ª edição**

On-line (2014)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Solos

---

Laforet, Maria Regina Capdeville.

Memórias da Embrapa Solos / Maria Regina Capdeville Laforet, Ricardo Arcanjo de Lima, Aurélio Martins Favarin. - Dados eletrônicos. - Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2014.

57 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 176)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<https://www.embrapa.br/solos/publicacoes>>.

Título da página da Web (acesso em 24 nov. 2014).

1. Embrapa Solos. 2. História. 3. Instituição de pesquisa. I. Lima, Ricardo Arcanjo de. II. Favarin, Aurélio Martins. III. Título. IV. Série.

CDD 631.4 (23. ed.)

---

© Embrapa 2014

# **Autores**

## **Maria Regina Capdeville Laforet**

Historiadora, Me. em Propriedade Intelectual e Inovação, Analista da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

## **Ricardo Arcanjo de Lima**

Bibliotecário, Dr. em Política Científica e Tecnológica, Analista da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

## **Aurélio Martins Favarin**

Relações Públicas, Especialista em Comunicação Organizacional, Analista da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ



# **Apresentação**

O ano de 2015 é um ano muito especial para os pesquisadores em solos no mundo e, em particular, para a Embrapa Solos. Este ano foi escolhido pela Fundação das Organizações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) como o Ano Internacional do Solo, além de a Embrapa Solos completar 40 anos.

Certamente a FAO deu tamanha ênfase aos solos pela evidente importância e interferência dos solos no cotidiano do planeta, principalmente nas próprias razões de existência desta instituição, preocupada com a alimentação e agricultura no mundo. Os 40 anos da Embrapa Solos indicam o amadurecimento da pesquisa agropecuária brasileira, mas não podemos, de forma alguma, acreditar que as pesquisas em solos no Brasil possuem apenas esse tempo.

Sob esta ótica, a história continua em 28 de maio de 1975, data de criação da Embrapa Solos, instalada no número 1024 da rua Jardim Botânico (Rio de Janeiro/RJ). Na realidade, naquele momento foi criado o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), mas o SNLCS não surgiu por um passe de mágica – a magia está em conseguir compreender quem é a Embrapa Solos que vemos hoje e isso só é possível por meio de um resgate histórico, que é a proposição deste trabalho.

O Brasil é um país com mais de 5.500 cidades, divididas em 26 estados mais o Distrito Federal. Indo para um universo menor, a cidade do Rio de Janeiro possui milhares de ruas. A pergunta que deve ser respondida: por que a Rua Jardim Botânico, 1024 foi escolhida para ser a casa do SNLCS? Não se preocupe, você terá a resposta nas próximas páginas.

É bem certo que esta publicação não abarca a história da pesquisa em solos no Brasil, como um todo, preocupando-se em mostrar o que precedeu a Embrapa Solos, bem como a história em si desta Unidade pertencente à Embrapa. Outra coisa certa é que o conteúdo presente não abarca nenhuma história, prendendo-se a fatos reais e comprováveis.

Assim como a Embrapa Solos não surgiu do nada, esta publicação possui uma história, sendo um dos produtos do projeto “Valorizando a história da Embrapa Solos e da Embrapa com a participação de quem ajudou a construí-la”, que se preocupou em demonstrar o valor da instituição Embrapa Solos por meio de sua história, contando com grande participação de empregados e aposentados.

O projeto em questão é liderado pelo Relações Públicas Aurélio Martins Favarin e possui, dentro de sua equipe, profissionais de diversas áreas, como uma historiadora (Maria Regina Laforet) e um biblioteconomista (Ricardo Arcanjo), que são, junto com o líder do projeto, os autores desta obra, além de jornalistas, publicitário, profissionais de recursos humanos e o único pioneiro em atividade da Unidade, o pesquisador Humberto Gonçalves dos Santos.

Espero que o seu conhecimento sobre a história da pesquisa em solos e da própria Embrapa Solos seja ampliado a partir desta obra. Também espero que, independente do seu amor pela pesquisa em solos, você esteja preparado para conhecer uma boa história.

*Daniel Vidal Pérez*  
Chefe-Geral da Embrapa Solos

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Compartilhando o mesmo solo .....</b>	<b>11</b>
<b>Descobrimdo as riquezas do Brasil .....</b>	<b>12</b>
<b>O valor da terra .....</b>	<b>14</b>
<b>Instituto de Química Agrícola .....</b>	<b>17</b>
<b>Do SNLCS à Embrapa Solos .....</b>	<b>21</b>
<b>Ouvindo quem ajudou a construir a história da Embrapa Solos .....</b>	<b>25</b>
<b>Considerações.....</b>	<b>55</b>
<b>Literatura Recomendada.....</b>	<b>56</b>

# Memórias da Embrapa Solos

---

*Maria Regina Capdeville Laforet*

*Ricardo Arcanjo de Lima*

*Aurélio Martins Favarin*

## Introdução

Esse trabalho foi concebido originalmente como parte integrante do *Projeto Memória da Embrapa* e tinha por finalidade dar a conhecer a trajetória dessa Organização por meio do resgate de suas contribuições para a agricultura e a sociedade. O Projeto tinha dentre seus objetivos promover a cultura organizacional e a credibilidade da marca Embrapa perante seus parceiros e o público em geral.

A primeira versão de *Memórias da Embrapa Solos* circulou, entre janeiro de 2007 a novembro de 2011, na forma de postagens de uma das editorias do *Blog Em Dia com Embrapa Solos*. Lançado em abril de 2006, o *Blog Em Dia* foi concebido como uma iniciativa direcionada a estabelecer veículos de comunicação ágeis e interativos na Embrapa Solos.

As postagens foram publicadas na mesma sequência na qual se encontraram dispostas na presente publicação. Elas foram organizadas em duas partes. A primeira, foi dedicada a um levantamento histórico relacionando a trajetória de P&D da Embrapa Solos com a história das Ciências Agrícolas e Naturais no Brasil.

Esse levantamento foi realizado com base na consulta à literatura da História das Ciências, em fontes documentais institucionais e em depoimentos dos empregados e colaboradores que apoiaram e participaram da construção coletiva do resgate da história da Unidade.



A publicação do levantamento histórico resultou em mobilização tão positiva que reorientou o trabalho no sentido de se publicar os depoimentos feitos por aqueles que atuaram ou colaboraram diretamente na trajetória de P&D da Embrapa Solos.

O critério de seleção dos depoimentos obedeceu à indicação feita pelos empregados e ex-funcionários, permanecendo inéditos depoimentos que ainda não foram convertidos em textos. Ademais, ainda não foram realizadas todas as entrevistas propostas pela comunidade da Embrapa Solos. Dessa forma, como será comentado na última parte desta publicação, o Projeto *Memória da Embrapa Solos* tem continuidade por meio de diferentes tipos de realizações que têm envolvido empregados e ex-empregados da Unidade.

Mas o que se pode destacar como relevante desta experiência é que o resgate histórico de uma organização não se limita a estabelecer cronologias, organizar acervos ou realizar celebrações. Registros, repositórios e eventos são “lugares de memórias”, de identidades individuais e coletivas, de transmissão de cultura e de construção de conhecimento.

Como repertório de cultura e conhecimento, a história organizacional é expressão da trajetória e da contribuição notável de uma empresa que, em contextos competitivos, indiferenciados e banalizados pelo excesso de exposição, equivale a um fator de diferenciação e distinguibilidade. Dessa forma, as histórias organizacionais têm sido adotadas na perspectiva do marketing e de valorização das marcas corporativas.

Além do efeito externo de distinção e notoriedade, as memórias organizacionais apresentam ainda repercussões internas à coletividade de empregados. Ao relacionar indivíduos, acontecimentos a trajetórias de mudanças, crescimento e rupturas, as memórias revelam o trabalho ativo de indivíduos e equipes que assumem papéis diferenciados e complementares na formação de organizações reais e complexas.

## **Compartilhando o mesmo solo**

O estudo de solos no Brasil está relacionada ao desenvolvimento dos ramos das Ciências da Natureza no país. Nesse contexto, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), vizinho ilustre da Embrapa Solos, representou papel importante quando, no século 19, passou a associar ao estudo contra as pragas dos vegetais, a investigação sobre os solos.

A história do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) faz parte da história da Ciência no Brasil. Na área do patrimônio arbóreo e arquitetônico desse Jardim, foi criado em 1918 o Instituto de Química Agrícola (IQA), cuja extinção em 1962, está na origem das três unidades da Embrapa hoje existentes no Rio de Janeiro: Agroindústria de Alimentos, Agrobiologia e Solos, esta última sediada no antigo prédio do IQA.

Para se compreender como eram praticados os estudos que começavam a relacionar o solo e a planta no JBRJ, é preciso imaginar o tipo de instrumento, que os homens de ciência da época tinham ao alcance deles. Os primitivos microscópios óticos estavam entre os artefatos utilizados nos laboratórios desse período. Direcionando um feixe de luz natural sobre um par de lentes, o instrumento permitia por meio da ampliação da visão humana a observação dos glóbulos vermelhos na circulação sanguínea, dos espermatozóides nas glândulas dos animais e das células nas plantas.

O JBRJ representou um dos marcos na implantação desse estágio da ciência moderna no Brasil. Sua fundação estava entre as medidas tomadas com a transferência da Corte Portuguesa para transformar rapidamente o Rio de Janeiro em sede do Império Luso. Outros espaços de difusão científica foram criados como a Academia Real Militar, depois Escola Politécnica, a Escola de Anatomia, Medicina e Cirurgia e o Museu Real, depois denominado Museu Nacional.

## **Descobrimos as riquezas do Brasil**

As riquezas da flora e do solo nativo foram redescobertas com a Independência política (1822). A construção da nação determinou a valorização do maior patrimônio brasileiro: seus recursos naturais.

Embora a introdução de plantas estrangeiras não cessasse, tratava-se de conhecer as potencialidades da biodiversidade local. Para tanto, foram organizadas comissões exploratórias com a missão de mapear as condições naturais e econômicas de um território ainda mal conhecido. O resultado desses levantamentos muito contribuiu para o desenvolvimento das Ciências Naturais no Brasil.

A nossa biodiversidade tornava-se também objeto de interesse no exterior. O pavilhão brasileiro da Exposição Universal de Paris (1867) foi decorado com espécies da Floresta Amazônica. No meio do cenário tropical, eram exibidos gêneros como o algodão, café, borracha, guaraná e óleos medicinais que, embora não fossem todos nativos daquele ambiente, assinalavam o reconhecimento internacional que alcançavam os produtos brasileiros.

### **A adaptação de espécies exóticas**

O JBRJ, antes de ser um centro de estudos da flora nacional, foi um núcleo receptor de plantas do mundo inteiro. Em suas dependências, as espécies eram classificadas e aclimatadas para poderem ser cultivadas nos variados solos nacionais (Figura 1).

Mas, tanto a adaptação de espécies estrangeiras quanto a domesticação das nacionais geravam desafios que deveriam ser solucionados com agilidade pela ciência. A adoção de novos conhecimentos que passavam a conceber os organismos vivos relacionados à teia ambiental – em interação com o clima, a intensidade solar, a umidade e os solos – estabeleceu uma série de campos científicos, incluindo aqueles que estão na gênese das pesquisas da Embrapa Solos.

Foto: Juan Gutierrez (Biblioteca Nacional).



Figura 1. Jardim Botânico, em 1894.

Fonte: BNDigital<sup>1</sup>.

## A diversificação agrícola

A busca por novos produtos para exportação não foi a única causa para a adoção da política de diversificação agrícola pelo Império. O desabastecimento e as crises de fome que, desde a época colonial, ameaçavam a subsistência da população, explicavam também as medidas governamentais de incremento e de diversificação da produção de alimentos. Como solução, o JBRJ passava a se dedicar ao aperfeiçoamento do plantio de vegetais nativos como mandioca, abóbora, feijões e milho. Espécies estrangeiras, como o arroz e o

<sup>1</sup> [http://objdigital.bn.br/acervo\\_digital/div\\_iconografia/icon76192/icon958642.jpg](http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_iconografia/icon76192/icon958642.jpg)

trigo, também tinham seus cultivos aclimatados e recomendados para agricultura voltada ao abastecimento de uma população que crescia, sobretudo nos centros urbanos.

## **A grande lavoura**

O café no século XIX, assim como a cana-de-açúcar no século XVIII, foram espécies aclimatadas que se tornaram fontes de riqueza nacional. Ambas as culturas se desenvolveram a custa dos recursos ambientais abundantes: grandes extensões de solos cobertos por uma vegetação exuberante e diversificada. Derrubada e queimada, a mata dava lugar a monocultura que, cultivada intensivamente, logo demandava mais solos férteis e promissores.

Esta exploração imprevidente em pouco tempo apresentou os primeiros sinais de insustentabilidade. Pragas passaram a atacar as lavouras de cana no Recôncavo Baiano e, posteriormente, no Vale do Paraíba, doenças ameaçaram a qualidade e a produtividade do café.

## **O fim do mito do solo sempre fértil**

A possibilidade de prejuízo com as safras de exportação levou o governo imperial a constituir comissões para o estudo dos males dos cafezais e dos canaviais. Depois de detectarem a perda de vitalidade de variedades da cana, os pesquisadores do JBRJ aconselhavam a introdução de uma prática pouco comum aos agricultores brasileiros: a do adubamento da terra. Rompia-se, então, a crença na inesgotável fertilidade do solo no Brasil e abria-se, no horizonte, uma perspectiva preocupante: a do esgotamento da terra e da limitação do crescimento agrícola.

O debate sobre tais questões, no contexto do fim do trabalho escravo e do início da República, representou mudanças de rumo na política brasileira tanto para a ciência quanto para a agricultura. Dessa maneira, consolidavam-se os laços entre os estudos e as práticas agrícolas.

## **O valor da terra**

Com o fim da escravidão a terra ganhava valor. O capital antes investido no escravo passava a se concentrar na propriedade da terra. Ainda que

existisse em abundância no Brasil, a terra convertia-se em objeto de riqueza, poder e exclusão.

A extinção do trabalho escravo intensificou mudanças na dinâmica das economias regionais. O declínio da cafeicultura fluminense, devido a pragas e ao desgaste dos solos, foi aprofundado pela falta do braço servil. Já nas lavouras novas e produtivas da cafeicultura paulista, a substituição do escravo pelo colono nacional e estrangeiro não comprometeu a ascensão econômica do setor.

Resolvido o problema da mão de obra, a terra passava a ser o bem de produção que demandava maior investimento. O acesso a ela, pela simples posse, tornava-se cada vez mais difícil, motivando conflitos armados e disputas econômicas e jurídicas, sobretudo nas novas frentes abertas pela expansão de culturas de exportação, como a do café.

A ocupação de terras no Brasil, desde o Império, vinha sendo objeto de tentativa de uma ordenação legal, mas com poucos resultados. Durante a República Velha (1889-1930), leis de regularização da propriedade foram incapazes de conter a grilagem, a usurpação e a concentração de grandes posses nas mãos de quem podia pagar pela sua legalização. Na prática, a disputa não se dava pelo domínio, conforme a questão era definida na época, mas pelo usufruto do que hoje se sabe que a terra pode oferecer: a biomassa das árvores e, após o desmatamento, o potencial agrícola do terreno – a camada de húmus do chão da floresta, a atividade vital de insetos e microrganismos deste ambiente e, logo abaixo dele, os nutrientes existentes no horizonte do solo.

O conhecimento desta complexa rede biótica, que foi sendo aos poucos estabelecido pela ciência, teve como uma das principais demandas o uso agrícola e a fertilidade do solo, fonte da produtividade e do lucro buscado pelo agricultor. Uma vez esgotados os preciosos recursos vivos, orgânicos e minerais de custosa e lenta renovação, a terra perdia o valor. Dessa maneira, após sucessivos plantios, quando o solo não rebrotava mais a mata secundária e nem possibilitava pastos de qualidade, ninguém mais se interessava por um pedaço de terra degradado.



## **Instituto Agronômico de Campinas**

Situada no entroncamento ferroviário no interior paulista, Campinas foi um polo cafeeiro desenvolvido no prolongamento da lavoura fluminense. No início do século XX, o Estado de São Paulo produzia 50% do café mundial. As terras aptas ao cultivo da rubiácea, próximas às ferrovias aumentavam de valor devido à facilidade de acesso e de escoamento da produção. Então, o melhor aproveitamento agrícola dessas áreas motivou a associação de empresários, governo e especialistas na tentativa de diminuir a dinâmica espacial dos cultivos, bem como a incidência de pragas e doenças das plantas. Visando o aperfeiçoamento agrícola, foram criados o Instituto Agronômico de Campinas (IAC/1892), a Escola de Agronomia Eliseu Maciel (Pelotas) e a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Piracicaba), entre outros órgãos. Essas instituições, hoje seculares, tinham o objetivo de promover melhoramentos na agricultura por meio do ensino, da pesquisa e da experimentação. O IAC se destacou no melhoramento do café e das principais culturas tropicais. Seus estudos sobre solos, clima, pragas, nutrição, mecanização e genética resultaram em importantes contribuições para agricultura paulista e brasileira, durante mais de um século.

O papel do solo na agricultura, já na primeira geração de pesquisadores do IAC, mereceu atenção especial. Conhecer a natureza do solo e do clima era o primeiro passo para o desenvolvimento de qualquer tipo de cultura. Como os especialistas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, os do IAC concluíram que a investigação sobre a incidência de pragas e doenças deveria se estender para as relações estabelecidas entre a planta e o solo: o elo desconhecido do círculo da vida, entre os reinos mineral e vegetal.

A influência das ideias de Justus Von Liebig sobre a nutrição mineral das plantas ajudou a ciência a explicar porque uma planta não podia crescer em toda parte e porque certas espécies não prosperavam depois de terem sido cultivadas durante anos na mesma terra. Experimentos do IAC com a adubação de cal em solos pouco férteis mostraram que a adição com esterco em quantidades limitadas apresentava melhor

efeito do que a adição isolada de cal. Essas experiências revelaram a importância da análise química para o conhecimento dos elementos orgânicos e minerais que compunham o solo.

O estudo dos solos se tornava, desse modo, mais um elemento de ligação entre a ciência e a agricultura. Contribuindo para o reconhecimento da composição e da qualidade da terra, ele indicava os meios de correção e aumento da fertilidade.

## **Instituto de Química Agrícola**

Quando se percorre hoje o prédio da Embrapa Solos, não se imagina que o local está associado a uma interessante trajetória da pesquisa em recursos ambientais e agrícolas.

Museólogas do Jardim Botânico (RJ) acreditam que o prédio tenha uma longa história ligada ao estudo de solos, pois documentos sugerem que ele possa ter sido a sede de um antigo laboratório estabelecido para estudar pragas nas lavouras de cana, no século XIX.

Referências bem mais recentes indicam o funcionamento no local de outro ativo núcleo que, no século XX, contribuiu para o desenvolvimento da Ciência no Brasil. O busto do químico francês Marcelin Berthelot no jardim central; a placa em homenagem a Leandro Vettori no laboratório; o caderno de anotações do Dr. Luiz Rainho; a estrutura de vidro e ferro da biblioteca; boletins; livros; fotos e instrumentos de trabalho testemunham a atividade do Instituto de Química Agrícola. Sucessivos restauros modificaram a estrutura do prédio, inclusive retiraram da fachada a inscrição *Instituto de Química*, mas o trabalho científico iniciado naquele centro permanece vivo nos grupos de pesquisas herdeiros da tradição que ajudou a implantar no país.

Em 1918, era instalado o Instituto de Química (IQ) na sede do antigo serviço de fiscalização de laticínios e da manteiga industrial, toda ela importada até 1920. Com a interrupção da circulação marítima, devido ao conflito de 1914/18, o governo adotou medidas para minimizar a grande dependência do Brasil aos gêneros importados. A substituição

de importações dependia da aquisição de conhecimentos científicos que auxiliassem na instalação de industriais essenciais como as de combustíveis, tecidos e alimentos.

Na década de 30, o IQ tomou parte do projeto de modernização do Estado Novo (1937/45), participando do ensaio de integração do ensino, da pesquisa e da experimentação agrícola no país, juntamente com a Escola Nacional de Agronomia e Veterinária (atual UFRRJ), o Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola, o Instituto de Óleos, o Instituto de Fermentação e os institutos agrônômicos regionais.

A depressão mundial de 1929, as crises de superprodução do café, o crescimento do mercado interno, o êxodo rural, e principalmente a liderança do Estado no processo de industrialização formavam as condições para a mudança na base da economia do país, até então predominantemente rural.

Contudo, a transição do modelo primário exportador para o industrial urbano dependia da oferta de matérias-primas, insumos básicos, tecnologias e novos processos de produção e distribuição. No esforço para dar autossuficiência ao Brasil nessas áreas, foram criadas empresas como a Usina Siderúrgica de Volta Redonda, a Fábrica Nacional de Motores; órgãos como o Conselho Nacional do Petróleo, o Conselho Nacional de Ferrovias e os institutos de pesquisa, a exemplo do IQ, que nessa época passou a ser denominado Instituto de Química Agrícola (IQA) (Figura 2).

Ao mesmo tempo, as atividades de pesquisa da entidade se ampliavam nos campos da mineralogia, gênese de solo, alimentação vegetal, agentes corretivos e defensivos da lavoura, tecnologia alimentar e plantas medicinais.

Após a II Guerra Mundial, o modelo de industrialização iniciado na década de 30 chegava a um impasse. Inflação, problemas de abastecimento nas cidades e queda de salários indicavam a estagnação econômica país. Para a recuperação do crescimento e criação de empregos, o Plano de Metas de JK previa investimentos em energia, transportes, indústria de base, educação e alimentos.



**Figura 2.** Instituto de Química Agrícola (1940).

Logo, o IQ, além da análise de comestíveis, adubos, inseticidas e fungicidas importados, passou a realizar também estudos de solos e de plantas de valor industrial. A finalidade era o aproveitamento e processamento local desses recursos. O ensino científico e prático fez parte das atribuições iniciais do IQ.

O setor agrícola, cujas exportações haviam contribuído para o surto manufatureiro era apontado, duas décadas depois, como empecilho ao desenvolvimento industrial. Representando 60% da população, incapaz de produzir alimentos em quantidade e preço razoável, de incorporar novas tecnologias e trabalho assalariado, o campo foi considerado um

obstáculo ao modelo clássico de capitalismo, cujos entraves eram a pequenez do mercado de consumo e o atraso das forças produtivas. O segmento rural, além de gerar excedentes e divisas, tinha de se converter em consumidor de máquinas e insumos agrícolas, criando demanda para crescimento do parque industrial.

Nos anos 50, duas áreas se destacaram no IQA: a química vegetal e o estudo de solos. Os trabalhos de química vegetal levaram o IQA a obter apoio junto a Fundação Rockefeller. As análises de solos, que incorporavam os novos campos da física e da microbiologia, tornaram-se referência no país e passaram a ser fonte de renda principal do IQA (Figura 3).



Arquivo Embrapa.

**Figura 3.** Instituto de Química Agrícola (1960).

Mas, prioridades ligadas à modernização da agricultura e ao aumento da produtividade da terra determinaram, durante o governo João Goulart, uma reforma estrutural do Ministério da Agricultura que atingiu diretamente os rumos do IQA.

### **Continuidade na Descontinuidade: a extinção do IQA**

Em 1962, o IQA foi extinto juntamente com outros órgãos da pesquisa agropecuária. A decisão governamental causou polêmica e protestos de

universidades e centros de pesquisas em todo país pela preservação do IQA. No Ministério da Agricultura prevaleceu a opinião de que algumas de suas seções eram acadêmicas e de que suas pesquisas não atendiam aos interesses imediatos de elevação da produtividade e modernização agrícola.

Contudo, o trabalho científico desenvolvido no IQA durante décadas de tantas mudanças no Brasil e no mundo não estava perdido. Ao contrário, ele foi disseminado por outros centros onde seus profissionais se estabeleceram. A pesquisa em produtos naturais teve continuidade em universidades. Uma parte do acervo do IQA foi incorporada ao Instituto de Óleos e o de Fermentação e, com a criação da Embrapa, deu origem ao atual Centro Agroindústria de Alimentos. Outra parte do IQA foi reunida à extinta Comissão de Solos e deu origem à atual Embrapa Solos.

## **Do SNLCS à Embrapa Solos**

Dentre os órgãos do antigo Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA), na época da criação da Embrapa, encontrava-se a Divisão de Pesquisas Pedológicas, transformado em Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS) em 1975.

O SNLCS deu continuidade ao trabalho de reconhecimento dos solos iniciado em 1947 pela Comissão de Solos e, tendo em vista a sua atuação nacional, naquele momento foram estabelecidas 5 coordenadorias regionais: Belém/PA (Norte), Recife/PE (Nordeste), Goiânia/GO (Centro-Oeste), Rio de Janeiro/RJ (Sudeste, como um anexo da Sede do SNLCS) e Curitiba/PR (Sul).

Três décadas de investigação dos solos brasileiros haviam aprimorado metodologias de campo e de laboratório e aperfeiçoado a execução dos levantamentos em diferentes níveis e escalas em solos do Norte, Nordeste, Sul e Centro-Oeste do país. Projetos específicos de colonização e desenvolvimento em áreas localizadas no norte e no Centro-Oeste seriam beneficiados pela aplicação do conhecimento acumulado sobre os solos nacionais (Figura 4).





Figura 4. Embrapa-SNLCS.

## A Embrapa e o aumento da produtividade agrícola

O expressivo crescimento demográfico verificado a partir de 1950 criava demanda por alimentos e consequente necessidade de aumento da produção agrícola. Com a incorporação do norte do Paraná à fronteira agrícola fértil, a produção de alimentos dependia da inclusão de novas áreas ou do aumento da produtividade das terras já agricultáveis. Em ambos os casos havia necessidade de técnicas e conhecimentos especializados.

Neste contexto, na década de 1970 surgia a Embrapa que, conjuntamente com outras instituições nacionais, provocou uma revolução na produção agropecuária brasileira. Investimentos em tecnologia possibilitaram, entre outras inovações, a mecanização dos cultivos, a intensificação da irrigação, o uso de fertilizantes e adubos, a correção de solos e o desenvolvimento de cultivares adaptados às condições regionais.

As tecnologias criadas tiveram tamanho impacto sobre a produtividade

do solo brasileiro que o crescimento da produção na década de 1990 atingiu índice três vezes maior que o crescimento da população no mesmo período, sem que houvesse significativa incorporação de novas terras cultivadas. As novas áreas de expansão agrícola, a exemplo do cerrado, também apresentariam notáveis ganhos de produtividade a partir do aprimoramento técnico.

O avanço tecnológico, além de viabilizar a produção estável de alimentos, de fibras e de outras matérias primas em todas as regiões do país, permitiu que a agroindústria nacional se tornasse competitiva no mercado externo, gerando importantes divisas para o país.

## **O realinhamento estratégico e os anos de 1990**

Apesar dos bons resultados obtidos pelo setor agropecuário brasileiro, este teve de se adequar às mudanças no cenário internacional. A globalização da economia deixava os mercados mundiais mais competitivos e introduzia novos padrões de consumo. A qualidade dos produtos passava ser tão importante quanto o preço. Os movimentos de conscientização ecológica passavam a apontar para a necessidade de fontes de energia limpa, preservação ambiental e produção de alimentos com menor uso de agrotóxicos.

Na Embrapa, a introdução do planejamento estratégico, de programas prioritários, de melhorias de processos e de avaliação de resultados visava adequar a empresa a um modelo institucional mais apto a incorporar as mudanças. A pesquisa passava a ser orientada mais para o mercado, o foco deixava de ser restrito no produtor e estendia-se ao consumidor e à sociedade. O pequeno produtor passava a ser atendido por soluções tecnológicas adequadas que tornavam a produção familiar viável, gerando renda e fixando o homem no campo.

Conceitos de sustentabilidade econômica e ambiental, inovação e cadeia produtiva foram associados a pesquisas de abrangência multidisciplinar, apoiadas em parcerias e fundos externos de financiamento. Essas mudanças determinaram o desenvolvimento de uma política de comunicação que desse suporte aos negócios para transferência de

tecnologia e à consolidação da imagem da Embrapa junto a seus clientes e à sociedade.

## A Embrapa Solos

Na década de 1990, o SNLCS adapta-se ao novo enfoque institucional. Transformando-se em uma unidade de pesquisa de âmbito nacional com a denominação Centro Nacional de Pesquisa em Solos (CNPS), tendo as suas linhas de pesquisa ampliadas. Em 1993, com a criação do CNPS, as coordenadorias regionais foram extintas, com exceção da localizada no Nordeste que, pela sua grande eficiência e pertinência foi transformada em Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Recife (UEP-Recife), mantendo-se vinculada ao CNPS. Logo depois, a sigla era substituída pelo nome Embrapa Solos, dentro do objetivo da Empresa de associar sua atuação em diferentes temas, produtos, serviços e biomas em torno de uma única marca (Figura 5).



Arquivo Embrapa.

Figura 5. Embrapa Solos.

O conhecimento acumulado sobre os solos tropicais pela Embrapa Solos e pelos organismos que a antecederam deram origem a obras



de referência relevantes no assunto; tais como o Mapa de Solos do Brasil, o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o Manual de Métodos de Análise de Solos e o Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para a Irrigação.

O novo cenário da pesquisa agropecuária prescrevia a ampliação do leque de competências da equipe técnica para melhor capacitá-la a criar soluções ao uso sustentável dos recursos associados ao solo. Diferentes linhas de pesquisa passavam a ser desenvolvidas tais como a de recuperação de áreas degradadas, análise de água e plantas, matéria orgânica, sequestro de carbono, plantio direto, irrigação e agricultura de precisão.

A Embrapa Solos, além de continuar contribuindo para o desenvolvimento da agricultura tropical, encontra-se também diante do desafio de responder a questões que ganham cada vez mais importância quando se pensa no futuro do planeta, tais como mudanças climáticas, aquecimento global, degradação dos solos, contaminação e escassez das águas e a utilização de plantas para a produção de energia.

## **Ouvindo quem ajudou a construir a história da Embrapa Solos**

### **Humberto Gonçalves dos Santos**

Humberto Gonçalves dos Santos, Doutor em Ciência do Solo, tem sua vida ligada à pedologia. Ele estava entre os jovens treinados pelo convênio estabelecido entre o Ministério da Agricultura do Brasil e a USAID (United States Agency for International Development) para reforçar, na década de 1960, os trabalhos de levantamento iniciados pela comissão de Solos nos anos de 1950.

Antes da Comissão de Solos não havia nenhum órgão no Brasil que centralizasse as informações sobre os solos de todo o país. O que havia então eram investigações em nível dos estados, como as realizadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) sobre fertilidade, manejo e, em menor grau, classificação de solos. No Nordeste, o polígono das

secas havia sido objeto de levantamentos de solos para fins de irrigação. Mas, excluindo áreas do Sudeste e do Sul do Brasil, cujo uso agrícola já havia determinado certo conhecimento sobre seus solos, no restante do país, principalmente no Centro-Oeste e na Amazônia, havia pouquíssimas informações.

De acordo com o pedólogo, os estudos de fertilidade produziram um conhecimento pioneiro sobre os solos do país. Mais tarde, os levantamentos em âmbito nacional complementarizavam os trabalhos sobre fertilidade, gerando um conhecimento mais abrangente sobre os recursos potenciais, sobre a diversidade natural e sobre a ocorrência geográfica dos solos no território brasileiro. Ademais, esse mapeamento do solo, além da finalidade agrícola, podia servir também ao planejamento da ocupação para outros fins, tais como os de engenharia e de urbanização.

Dr. Humberto salienta que tanto os estudos voltados para a fertilidade quanto os direcionados para classificação se complementam. Como exemplo, o especialista cita que certas características adotadas pelo sistema de classificação estão relacionadas a condições de fertilidade e de manejo dos solos, enquanto que as abordagens morfológicas e mineralógicas, feitas a partir dos levantamentos de campo, tiveram um papel importante no desenvolvimento de pesquisas em adubação e correção do solo. “A FAO queria conhecer a quantidade de terras disponíveis no mundo para a produção de alimentos, mas o Brasil não possuía esses dados para seu território.”

A demanda da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), desde os anos de 1950, na opinião do pesquisador, foi um dos fatores que impulsionou o programa de reconhecimento de solos do Brasil. O treinamento oferecido por técnicos da FAO em levantamento de solos foi decisivo para a incorporação de metodologias de classificação e de levantamento na investigação dos solos brasileiros.

A adoção do Soil Survey Manual e de procedimentos técnicos do Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos deu início ao

desenvolvimento do programa nacional:

Utilizando o conhecimento, o material de campo e equipamentos de laboratório importados, nós deslanchamos e ficamos logo independentes, passando a elaborar nosso próprio sistema de classificação.

A publicação da Carta de Solos do Brasil em 1981 concretizava, enfim, um dos objetivos da Comissão Solos. Os levantamentos iniciados na década de 1950 também deram origem ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, cuja primeira versão era lançada em 1999. Ambas as obras inovaram o conhecimento sobre solos no Brasil e converteram-se em referência mundial sobre os solos tropicais.

O estudo de solos quanto ao aspecto da distribuição espacial, classificação e de mapeamento é sobretudo um trabalho de observação no campo: o registro de características do ambiente natural e do ambiente modificado, da paisagem, da geologia, do relevo, da vegetação, e suas correlações com o solo.

O trabalho de campo exigia deslocamentos constantes. Viagens longas, desconfortáveis e cansativas feitas em jipes, através de rodovias e estradas secundárias, levaram Dr. Humberto a conhecer quase todo país.

O mapeamento de solos era, e continua sendo, uma atividade intensiva de campo, consistindo de observações, descrições, coleta de pontos de amostragem e de correlações destes com características do terreno: topografia, posição no relevo, drenagem, cobertura vegetal, declividade, tipo de material originário.

O esboço mental do mapa solos era assim criado por meio das observações das relações entre o solo e a paisagem. Ainda segundo o pesquisador, os registrados pontuais eram transferidos para fotos



aéreas, mapas topográficos ou planialtimétricos e, posteriormente, eram generalizados para áreas de solos.

Entretanto, com o passar do tempo, não só mudaram os meios de transporte como também as ferramentas de trabalho. O uso da fotografia aérea e do estereoscópio, equipamento que permitiu a visualização da imagem em 3 dimensões, provocou uma pequena revolução nos trabalhos de campo.

O emprego das fotografias aéreas, feitas em 1964 pela força aérea dos USA da América Latina e do Brasil, deu um grande impulso ao mapeamento de solos. Embora tenha havido dúvidas iniciais quanto ao benefício dessas imagens para os levantamentos pedológicos, elas passaram a ser largamente adotadas por possibilitarem a cobertura de grandes áreas quando comparadas ao restrito campo da observação visual. Em consequência, a prospecção das unidades de solos passava a contar também com informações relativas às áreas de seu entorno. A visualização delas através do estereoscópio, que destaca o relevo e a depressão do terreno, agilizou bastante o trabalho de identificação e de mapeamento dos solos.

Depois da fotografia aérea, foi a vez da imagem de satélite trazer mais inovações ao mapeamento. Contudo, o pedólogo lembra que a imagem de satélite teve emprego restrito na época, além de não ser muito indicada para levantamentos mais detalhados.

Atualmente, o uso do GPS, dos modelos digitais de elevação, dos sistemas geográficos de informação (SIGs) e do mapeamento digital tornam cada vez mais eficientes a localização espacial e a organização das informações ambientais, fornecendo maior precisão ao recolhimento dos dados de campo.

Admitindo os benefícios do avanço tecnológico na prospecção minuciosa dos solos, Dr. Humberto considera que o conhecimento acumulado

pelos levantamentos tradicionais não estão ultrapassados. Além de constituírem um acervo precioso, tais informações podem ter um largo emprego tanto no campo da ciência quanto no do uso sustentável dos recursos ambientais.

## **Rafael David dos Santos**

Lembrando do tempo em que atuou junto aos organismos que deram origem a Embrapa Solos, ele falou de seu aperfeiçoamento profissional transcorrido durante os anos de formação da empresa.

Engenheiro Agrônomo, formado na década de 50 pela Escola Nacional de Agronomia (ENA) da Universidade Rural do Brasil, Raphael David participou do pequeno grupo de agrônomos que foram treinados por técnicos da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) em metodologia de levantamento de solos.

O especialista comentou com orgulho sua participação na equipe coordenada pelo Dr. Waldemar Mendes, nos anos de 1960, na época presidente da Comissão de Solos do Centro Nacional de Experimentação Agrícola (DNPEA) do Ministério da Agricultura:

Não se tinha muita informação sobre os solos do Brasil. Técnicos americanos e franceses utilizavam suas classificações específicas que eram insuficientes quando aplicadas aos solos brasileiros. Então, o objetivo da Comissão de Solos de estabelecer um mapa de solos de abrangência nacional foi uma coisa fantástica e grandiosa.

A atuação em frentes de levantamentos de solos de norte a sul do país, inclusive no distante Amazonas, proporcionou a Raphael David a oportunidade de conhecer quase todo o território brasileiro e de ter colaborado para a realização, do que lembrou com orgulho profissional:

... um mapa de solos do Brasil, utilizando um mesmo critério aplicado para todas regiões do país. O Sistema

Brasileiro de Classificação de Solos é uma verdadeira bíblia para mim..

O especialista que definiu a si próprio como um rebelde confessou que tem o SiBCS como sua bíblia particular. Mas, lamenta que o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, resultado de tantos anos de atividade de campo, análises e aproximações, não esteja sendo utilizado na proporção que deveria.

Como exemplo do que considera um bom trabalho realizado mais recentemente pela equipe da Embrapa Solos cita o Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação: "...dando continuidade ao trabalho do SiBCS, o SiBCTI é uma obra de grande valor e utilidade prática para as regiões de agricultura irrigada".

Quando a Embrapa foi criada na década de 1970, segundo Raphael David, a empresa não considerou os levantamentos em âmbito nacional herdeiros da Comissão de Solos do DNPEA como atividades de pesquisa;

...eu não concordava com isso porque as frentes de levantamentos descobriram muita coisa sobre os solos brasileiros. Antes delas havia apenas informações muito isoladas sobre os solos brasileiros, como as produzidas no Estado de São Paulo pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Ainda na Embrapa, enviado para o mapeamento de solos na Transamazônica, Raphael David conta que no início sentia medo de entrar na mata; dessa época guarda inclusive um souvenir: uma carteira de identificação emitida pelo Exército com o objetivo de que sua presença na área não fosse confundida com a dos guerrilheiros do Araguaia.

Contudo, com o tempo, aquela estadia na selva, segundo ele resultado de um castigo ao seu inconformismo, transformou-se em uma grande oportunidade profissional. Em contato com o Projeto Jari, um dos programas agroindustriais mais ambiciosos para a Amazônia nos anos de 1970, ele descobriu novos horizontes para sua atuação:

Quando comecei a mexer com plantio de eucalipto no Jari, percebi a importância da aplicação do mapa de solos. Mais tarde, uma bióloga da Aracruz mostrou-me que não bastava apenas o conhecimento do mapa, era necessário também estabelecer um diagnóstico a partir dele.

Há alguns anos trabalhando com levantamento de solos detalhado para plantio de pinus e eucalipto em empresas como Klabin, Suzano e Aracruz, o pedólogo afirmou que sua experiência foi muito valorizada em todas elas.

As empresas sabem que, aplicando o conhecimento sobre os solos, economizam dinheiro. Por exemplo, em razão da textura e da coesão dos Argissolos, pode-se usar uma máquina mais adequada para o plantio. Sem esses conhecimentos ocorreriam preparos iguais para tipos de solos diferentes, o que acarretaria lentidão e mais custos à produção. Uma planta de eucalipto que demorava 15 anos para produzir, agora leva 6. Entre outras inovações no cultivo, foi introduzido manejo diferenciado dos solos.

No fim de cada consultoria, quando pensa que vai interromper definitivamente a carreira, logo é convidado para participar de um novo projeto, o que indica, em sua opinião, a importância do especialista de solo neste campo. "Já trabalhei na Bahia, Espírito Santo, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul. Tenho sempre uma boa infraestrutura de trabalho, inclusive apoio de helicóptero para ter acesso as áreas mais difíceis."

Quando trabalhava na Embrapa, Raphael David utilizava foto aérea para agilizar os levantamentos. Hoje adota o GPS para georreferenciar os mapas em 3 dimensões, cujas informações sobre relevo tornam ainda mais rápido o reconhecimento dos solos. Aos dados obtidos, são reunidos outros sobre clima, incidência de chuvas e demais aspectos ambientais, estabelecendo-se assim um diagnóstico para a tomada de decisão das empresas.

Mas, apesar do emprego de tecnologias recentes, o especialista não deixou de lado velhos procedimentos aprendidos através dos muitos anos de ofício:

..quando vou analisar um perfil às vezes chego a ficar 2 horas olhando para ele, dentro da trincheira. O pessoal que me acompanha pensa que estou louco. Então, eu costumo dizer para eles: o solo é um corpo vivo, não tem pernas ou braços mas tem vida. Observando um perfil de solo posso melhor compreender seu ciclo de vida. Eu consegui muita coisa na minha vida observando os solos...

## **Jorge Olmos Iturri Larach**

Boliviano de nascimento, ainda com pequeno contato com a língua e a cultura brasileira, Jorge Olmos Iturri Larach participou do primeiro grupo de 18 agrônomos treinados na década de 1950 para a realização de um ousado projeto nacional: a criação de um inventário dos recursos dos solos do Brasil.

No ano de 1953, a Comissão de Solos, órgão do Centro Nacional de Pesquisa e Experimentação Agrícola do Ministério da Agricultura, passou a organizar um programa de levantamentos de solos de âmbito nacional. O líder do programa, Dr. Waldemar Mendes, assessorado por uma equipe de pesquisadores, professores universitários e pelo especialista da FAO Luiz Bramão, realizou uma série de cursos sobre Gênese, Morfologia, Classificação e Cartografia com objetivo de formar técnicos, até então em número muito reduzido, para o extensivo trabalho de identificação dos solos brasileiros.

Falando a respeito do papel da Comissão de Solos no desenvolvimento da pedologia no Brasil, Jorge Olmos fez um breve relato a respeito da evolução das cartas de solo no país.

Dentre as primeiras representações espaciais sobre os solos do Brasil, encontra-se o esboço feito em 1943 por José Setzer, então pesquisador da Seção de Agro-

Geologia (mais tarde Seção de Pedologia) do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Nesse esboço eram assinalados 22 grupos de solos identificados por uma legenda bem simples, composta por uma sequência numérica acompanhada pelo nome da formação geológica mais antiga do terreno.

Segundo o pedólogo, as descrições dos solos desses primeiros levantamentos utilizavam como referência, além de características geológicas, aspectos físicos de fácil reconhecimento, tais como cor, textura, fertilidade aparente, quantidade de pedras, profundidade e drenagem dos solos.

Ainda conforme Jorge Olmos, os estudos do IAC estão relacionados à introdução de novo conceito na descrição pedológica no Brasil:

o perfil de solo; ainda não representado por horizontes, mas por camadas, de acordo com a influência da geologia. A referência ao local da ocorrência também foi empregada como uma maneira de distinguir as unidades de solos. Assim, foram denominados, por exemplo, o Solo Arenito Bauru ou o Arenito Botucatu.

A preocupação com a conservação e com a irrigação não estavam ausentes desses levantamentos pioneiros, que passavam a ser executados em diferentes regiões do país.

Nos anos de 1940, o Departamento de Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) produziu material cartográfico que identificava propriedades hídricas, salinidade, textura, teores de cloretos e carbonatos para fins de irrigação de áreas servidas por açudes públicos no Nordeste. No Vale do Rio Paraíba do Sul e no Estado de São Paulo, as antigas estações de experimentação agrícolas passavam também a ter seus solos examinados e classificados por meio de critérios taxonômicos que subdividiam os solos em grandes grupos e ordens.



Mas, um sistema uniforme de classificação ordenado em diferentes níveis de acordo com propriedades químicas, físicas e geomorfológicas dos solos somente começou a ser desenvolvido com os trabalhos da Comissão de Solos.

Contudo, segundo o pedólogo, a tarefa de mapear um país tão extenso exigiu um plano adequado à proporção do trabalho.

Além da extensão, o difícil acesso a grande parte do território brasileiro criava limitações que na época se somavam também à inexistência de mapas básicos de qualidade, ao pequeno número de técnicos especializados e ao elevado custo do programa, determinando que a cobertura dos levantamentos se estendessem a grandes áreas como estados e territórios em nível generalizado, de exploração e de reconhecimento.

O Rio de Janeiro, sede do antigo Distrito Federal, foi o primeiro estado da federação a ter seus solos investigados pelas equipes comandadas por Waldemar Mendes e demais especialistas na década de 1950.

A adoção da metodologia do Soil Survey Staff de 1951 e a colaboração do pedólogo norte-americano do Dr. Simonsen tinham como objetivo minimizar a carência de conhecimentos sobre os solos tropicais e a inexperiência das equipes em levantamentos desta natureza.

A despeito das dificuldades que cercaram esse empreendimento que serviu de treino para os futuros levantamentos, seus resultados apresentaram indiscutíveis contribuições, como observou Jorge Olmos:

A partir desse levantamento, os perfis de solos passavam a ser descritos por uma terminologia própria e os horizontes identificados por uma simbologia específica. A cor continuava a ser utilizada como um forte distintivo na separação das classes de solos. Assim, os Latossolos foram descritos como alaranjado, amarelo e vermelho.

De acordo com o especialista, outro aspecto que foi intensificado a partir desse levantamento foi a correlação das unidades de solo com o meio ambiente, sobretudo com as condições de relevo e de vegetação.

Através da observação do relevo, obtinha-se informações sobre a suscetibilidade do terreno à erosão e possibilidade de mecanização; através do exame da vegetação, buscava-se conhecer o regime hídrico e térmico local, uma informação essencial na ausência de dados climáticos.

Uma legenda muito simples, constando apenas do nome da classe de solo de alto nível categórico, acompanhava o mapa. Essa sucinta informação de cunho pedológico indicava que o uso desse mapa ainda não estava ao alcance de usuários não especializados.

Foi justamente essa preocupação com o aproveitamento agrícola do mapa de solo que determinou uma inovação introduzida no levantamento do Estado São Paulo, publicado em 1960. O último capítulo do seu relatório tratava da utilização dos solos para a agricultura.

A avaliação para a aptidão agrícola passava então a fazer parte dos levantamentos feitos pela Comissão. Mais tarde um sistema de classificação de aptidão do uso da terra foi desenvolvido tanto no âmbito da FAO como no da Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, que deu origem a Embrapa Solos.

Muitos outros conceitos foram surgindo no decorrer dos trabalhos de levantamentos executados em diferentes frentes do território nacional.

Durante os trabalhos de campo, verificava-se que a classificação norte-americana não era suficiente e nem adequada para enquadrar todos os novos solos encontrados. A solução era então buscar uma maneira própria de classificar as novas unidades.

Nos levantamentos da área do Reservatório de Furnas no Sul de Minas Gerais, do Estado de Pernambuco, do Rio Grande do Sul e da região cacauzeira da Bahia, a diversidade dos solos encontrados determinou a redefinição de critérios na tentativa de classificá-los conforme as características de gênese e de morfologia que apresentavam.

Para identificar as novas unidades foram adotadas inicialmente as denominações locais, a exemplo do Solo Vermelho do Sertão. Mas, com o avanço do conhecimento científico, passava-se a empregar a terminologia técnica. Desse modo, o solo que ocorria no sertão pernambucano passava a ser denominado de Bruno não cálcico.

Com a cooperação USAID (United States Agency for International Development) – Ministério da Agricultura do Brasil, a partir na década de 1970, foi possível expandir os trabalhos de levantamentos, atingindo solos do país dos quais se tinha apenas informações escassas.

Jovens profissionais, após curso intensivo e treinamento, partiam em direção ao Norte, Meio Norte e Centro-Oeste brasileiro para mapear uma área correspondente a 70% do território nacional. O Nordeste e o Sul do país também tiveram a natureza de seus solos melhor investigada com aumento das frentes de trabalho pedológico nessas regiões.

Contudo, Jorge Olmos observou que a Comissão de Solos não trabalhou sozinha no recolhimento de tantas informações:

Havia muita parceria com universidades e centros de pesquisas, entre eles, o Instituto Agrônomo de Campinas, o Instituto de Pesquisa e Experimentação do Norte (IPEAN), o Instituto de Pesquisa e Experimentação do Nordeste (IPEANE) e o Centro de Pesquisas do Cacau (CEPLAC).

Concluindo, o pedólogo lembrou que o reconhecimento de solos em nível nacional tornou possível a produção de obras fundamentais para o conhecimento do meio ambiente tropical, entre elas o Mapa de Solos do Brasil, publicado em 1981. Muito embora as informações generalizadas que o Mapa apresenta acerca da distribuição, da variação espacial e da natureza dos principais solos do país, ele não deixa de ser uma referência ao planejamento agrícola e ao uso da terra para outros fins. Isso porque essa carta representa um olhar abrangente, uma visão panorâmica a respeito das áreas e de suas potencialidades e limitações a serem pormenorizadas, conforme os propósitos de manejos específicos.

## **Franklin dos Santos Antunes**

Por falta de consulta a um mapa de solos, conjuntos habitacionais situados na zona oeste do Município do Rio de Janeiro foram edificados em áreas inundáveis, que tornam-se intransitáveis nos meses em que ocorrem as fortes chuvas de verão. Esta afirmação é do Dr. Franklin Antunes, Doutor em Ciências, livre-docente em mineralogia e gênese de solos e atualmente pesquisador visitante da FAPERJ.

Quando docente da Pós-Graduação do Instituto de Geo-Ciências da UFRJ, o prof. Antunes participou da elaboração de um estudo da área dos conjuntos habitacionais, que constatou que o simples exame da natureza e distribuição dos solos do local, baseado tão somente na observação visual e sem o auxílio de tecnologia, evitaria que pessoas e recursos públicos fossem alocados em local inadequado.

O Dr. Antunes baseou sua afirmação em sua própria experiência profissional, iniciada quando ainda era estudante do curso de graduação de Engenharia Agrônoma da antiga Universidade Rural do Brasil, hoje Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

## ***Solo e Origem***

Monitor da cadeira de geologia do curso de agronomia, Franklin Antunes tornou-se colaborador do Dr. Luiz Rainho da Silva Carneiro, considerado na época a maior autoridade em mineralogia de solos no Brasil. O Dr. Luiz Rainho, pesquisador do Instituto de Química Agrícola (IQA),

reforçou entre 1955 e 1957 os trabalhos de levantamentos e de análises laboratoriais da Comissão de Solos, sediados na época no Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola, situado junto à UFRRJ.

Nos anos de 1950, a investigação do patrimônio ambiental brasileiro passava a ser incorporada a políticas de gestão territorial nacional. Assim, o conhecimento sobre a natureza, a distribuição espacial e a extensão dos solos do país tornavam-se então fonte de subsídios para planos de colonização e desenvolvimento agropecuário. Em decorrência disso, a Comissão de Solos, além da função normativa, passava a desempenhar também a função executiva de coordenação de levantamentos de solos em âmbito nacional, com o objetivo de criar um inventário básico dos principais solos do Brasil.

Para a realização desse programa, a Comissão de Solos foi autorizada a capacitar técnicos brasileiros em conceito e metodologia de classificação de solos que haviam sido desenvolvidos nos Estados Unidos.

A geração desses primeiros mapeadores – entre os quais se destacam Waldemar Mendes, Marcelo Nunes Carmago, Herodoto Costa Barros, Raimundo Costa Lemos, Luiz Gonzaga de Oliveira Carvalho e Clotário Oliver da Silveira – foi responsável pela implantação de um sistema de espacialização pedológica no Brasil de caráter uniforme, classificatório e hierárquico.

Em 1958, uma nova edição do curso de extensão em Morfologia, Classificação e Cartografia de Solos, promovido pela Universidade Rural do Rio de Janeiro, tinha como objetivo o reforço da equipe de levantamentos. Mas, além da ampliação da capacidade técnica da Comissão de Solos, a formação de novos quadros nessa especialidade teve influência muito mais vasta sobre o desenvolvimento do campo da Ciência do Solo em instituições de pesquisa e em universidades brasileiras. Entre os que iniciaram seus percursos profissionais na turma de 58 estava João Bertoldo de Oliveira, pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), e Paulo Klinger Tito Jacomine, pesquisador da Embrapa Solos e atualmente professor visitante da Universidade de Pernambuco.

## ***Convênios e Frentes***

Em 1962, durante o governo de João Goulart foi editada uma série de leis delegadas que alteravam a estrutura do Ministério da Agricultura e da rede de pesquisa agropecuária nacional. Alguns órgãos foram extintos, outros incorporados. A antiga Comissão de Solos foi transformada inicialmente em Divisão de Pedologia e Fertilidade de Solo (DPFS). Instalada nas dependências do extinto IQA, conjuntamente com a Divisão de Tecnologia Agrícola e Alimentar, a DPFS mantinha em sua estrutura o laboratório de química de solos, dirigido pelo Dr. Leandro Vettori, o laboratório de mineralogia, coordenado pelo Dr. Luiz Rainho, e o laboratório de física do solo, além do setor de cartografia.

Entre 1966 e 1973, recebendo sucessivas denominações conforme mudanças no organograma da Divisão Nacional de Pesquisa e Experimentação Agrícola (DNPEA) do Ministério da Agricultura, a Divisão de Pesquisas Pedológicas (DPP) deu continuidade aos trabalhos de inventariar e cartografar os solos nacionais iniciados na década de 1950.

Desde os primórdios dos levantamentos, a amplitude das atividades de campo e o alto custo de sua manutenção com viagens, estadias, infraestrutura laboratorial e de publicação de relatórios e mapas justificaram a cooperação da Comissão de Solos com os institutos de regionais de pesquisa agrícola como IPEAS, IPEANE, IPEAM e IPEACS e com organismos internacionais como a FAO.

No final da década de 1960, o convênio firmado entre a United States Agency for International Development (USAID) e Ministério da Agricultura, por meio da Conselho de Cooperação Técnica para a Aliança para o Progresso (CONTAP), deu suporte para que a expansão dos trabalhos das frentes alcançasse as extensas regiões do Centro-Oeste, Norte e Sul do país, em vias de serem incorporadas pela fronteira agrícola.

Em 1966, uma nova turma de jovens mapeadores era formada por um corpo de docentes que reunia além de cientistas estrangeiros os já experientes especialistas brasileiros em solos tropicais: Marcelo Nunes Camargo, Raimundo Costa Lemos, Luis Gonzaga de Oliveira Carvalho, Luiz Rainho, Leandro Vettori, Jorge Olmos e Franklin Antunes.

Programas voltados à eliminação de atraso e à rápida modernização de setores da sociedade e da economia brasileira intensificaram a demanda pelo conhecimento dos solos do país nos anos de 1960 e 1970. A SUDENE estabeleceu vários convênios com Divisão de Pesquisas Pedológicas (DPP) para levantamentos de solos que serviram de base a planos de produção de alimentos na zona úmida do Nordeste, de irrigação no Semi-Árido e no rio São Francisco e de colonização no Maranhão. A SUDAM também estabeleceu cooperação com DPP para o planejamento de agrovilas em faixas de terras à margem da Transamazônica. O CEPLAC foi parceiro do DPP no mapeamento de solos na região cacaueteira da Bahia. O antigo Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário (INDA) e, posteriormente, o INCRA solicitaram ao Ministério da Agricultura uma série de mapeamentos em Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e na Amazônia para fins de colonização e reforma agrária. O IBC financiou levantamentos no Paraná e em outros estados. A SUDECO e a SUDESUL estabeleceu convênio para a implantação de polos de desenvolvimento regional no Centro-Oeste e no Sul do país.

### ***Levantamentos e Interpretações***

De acordo com o Prof. Antunes, o conhecimento acumulado em quase três décadas de levantamentos de solos foram fundamentais tanto para a abordagem científica do recurso ambiental quanto para a realização de políticas públicas e projetos privados que tiveram como base o uso do solo. Segundo o pesquisador da FAPERJ, a cartografia de solos é um instrumento imprescindível ao planejamento de qualquer tipo de intervenção que se faça no meio físico: da agricultura às obras de engenharias.

Ainda conforme o Dr. Antunes, o acervo dessas informações contribuiu para os êxitos recentes alcançados pela Embrapa Solos no campo do geoprocessamento, dos zoneamentos, do manejo e da recuperação de áreas degradadas entre outros. Comenta, com humor, que as informações colhidas há décadas podem ainda ter um papel a cumprir no entendimento da complexa rede de fenômenos que ameaçam a qualidade de vida do planeta no futuro: como o da contaminação do solo e da água ou da capacidade de retenção de carbono dos solos.



## **Antonio Ramalho Filho**

Dr. Ramalho foi protagonista de uma verdadeira revolução no processamento da informação da Embrapa Solos. Em sua gestão na direção da Unidade, entre os anos de 1994 e 2000, investiu-se intensamente na informatização do centro. Segundo ele, quando assumiu o cargo havia apenas três computadores na área técnica da Instituição. Ciente de que a simples compra em si de um lote de novos 50 computadores e acessórios não seria suficiente para inserir o centro no meio digital, contratou especialistas na área, um curso de introdução aos programas básicos de informática e incentivou que todos os funcionários participassem desse treinamento.

Apesar de algumas resistências à adoção das novas técnicas e equipamentos, o emprego do computador, da administração à pesquisa, alterou rotinas de trabalho em tempo recorde. Se houve a extinção de certas funções como a do datilógrafo e do desenhista, houve também o surgimento de outras. Um exemplo do efeito da informatização sobre autonomia de processos e agilização da produção técnica foi observado com a criação, no mesmo período, do Laboratório de Geoinformação (LGI). O setor concebido para dar o suporte à produção de mapas incorporou novas funcionalidades com o advento das tecnologias da informação espacial e novos especialistas. Os procedimentos cartográficos ganharam novas aplicações no campo do sensoriamento remoto, do mapeamento digital e dos sistemas de posicionamento por satélite.

Contudo, na opinião do pesquisador, a contribuição do LGI, assim como dos demais laboratórios da Embrapa Solos, pode ser ainda mais efetiva com o direcionamento mais preciso de seus suportes tanto para a área interna da pesquisa quanto para a externa e pública. Mas, acredita que tal orientação dependerá de uma definição mais clara do papel da instituição em um cenário futuro da pesquisa.

## ***A Aptidão das Terras***

A preocupação com o emprego do conhecimento de solos em soluções aplicáveis está presente desde o início da trajetória profissional de Dr. Ramalho. Logo que concluiu o curso de Engenharia Agrônômica

na Universidade Rural (UFRRJ), ele iniciou sua carreira na Pedologia através de um programa patrocinado pela United States Agency for International Development (USAID), FAO e o Ministério da Agricultura para levantamento, mapeamento e conclusão da carta de solos do Brasil, recebendo inclusive uma bolsa para especialização no tema nos USA.

Nesta época começava a trabalhar com a aplicação de um método que se converteria na matéria de seu doutoramento na Inglaterra e em uma dinâmica área da ciência do solo. A avaliação da aptidão de terras representava um passo importante nos estudos de solos. Ela agregava aos levantamentos e às classificações do estrato físico aspectos relacionados à ecologia da paisagem, à ação humana na natureza, à cultura, à tecnologia e à socioeconomia.

O conceito de interpretação de levantamentos para o uso agrícola foi introduzido no Brasil em meados da década de 1960 pelos consultores da FAO Jacob Bennema e Klaas Jan Beek, que trabalhavam mais estreitamente com Dr. Marcelo Nunes Camargo na Divisão de Pedologia e Fertilidade de Solo do Ministério da Agricultura. Esse conceito passou a ser parte integrante dos relatórios de levantamento de solos. Seguindo uma tendência mundial, a tipologia e a distribuição geográfica dos solos presentes nos relatórios passavam a ser acompanhadas por predição de formas de uso das terras e recomendações práticas de manejo agrícola.

O levantamento de solos do sul do Mato Grosso (1970), trabalho no qual Dr. Ramalho se iniciou na pedologia, é considerado um marco na trajetória de evolução no país dessa filosofia de interpretação de levantamento de solos. Sua aplicação à realidade da agricultura brasileira, na qual manejos rudimentares convivem lado a lado com sistemas produtivos tecnificados, deu origem ao *Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras*, que, em suas edições de 1978, 1983 e 1995, apresenta uma metodologia desenvolvida sob a liderança do Dr. Ramalho. Essa obra substituiu a aplicação do método norte-americano *Land Suitability Classification*, pouco adequado à condições dos solos tropicais.

Essa filosofia de interpretação proporcionou, também, o desenvolvimento

do método de avaliação das terras, *Framework for Land Evaluation* (FAO-1976), para a aplicação em diversos países.

*O Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras* desenvolvido por iniciativa da Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola (SUPLAN) com a colaboração do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo, hoje Embrapa Solos, se insere no programa nacional de planejamento de longo prazo do Ministério da Agricultura do final dos anos 1970. A obra atendia a demanda oficial de se conhecer a real potencialidade e disponibilidade de terras no Brasil para diversos tipos de uso, como lavouras, pastos, silvicultura e preservação.

O conceito de modernização tecnológica está presente de forma dinâmica no Sistema. Linha mestra da política agrícola do período, a mecanização e o emprego de insumos industriais dão origem a três níveis de manejo no Sistema, conforme o grau de adoção técnica: o primitivo (manejo A), o mediantemente tecnificado (manejo B) e o altamente tecnificado (manejo C).

### ***Atualizando o Sistema***

Embora o sistema seja marcado por modelos e concepções típicos da época de sua primeira edição, Dr. Ramalho o considera como um método ainda atual. Em razão de sua estrutura ter sido concebida para permitir inovações e para prever o comportamento do solo sob níveis tecnológicos distintos, o *Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras* é ainda um instrumento básico para o manejo sustentável dos solos, incluindo o plantio direto.

Em síntese, o pesquisador lembra que o conhecimento da aptidão das terras é o primeiro passo para a sustentabilidade ambiental e econômica da atividade agrícola, porque a utilização da terra, em conformidade com seu potencial e limitações, propicia a redução do uso de insumos, o aumento da produtividade das culturas e a prevenção dos danos da degradação.

### **Doracy Pessoa Ramos**

Na condição de empresa pública que reúne um significativo acervo de conhecimentos e especialistas em Ciência do Solo, a Embrapa Solos não pode deixar

de se envolver com o planejamento de uso das terras no Brasil.

Na opinião do pedólogo, essa preocupação, presente em seu plano de ação para a gestão da Embrapa Solos no quadriênio 2000/2004, continua válida para os dias atuais, sobretudo quando aumenta a pressão sobre os recursos naturais para a produção de alimentos e biocombustíveis.

O planejamento do uso das terras, conforme explica o professor da Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF), é um instrumento de orientação imprescindível e permanente do ordenamento territorial. Sua aplicação é útil para subsidiar tanto políticas públicas quanto a atuação da sociedade civil. Sem planejamento, aumenta o risco do uso desordenado e ineficiente dos recursos naturais e de degradação ambiental com consequências sobre a qualidade de vida e as atividades produtivas da população.

Contudo, para planejar é preciso avaliar, combinando diferentes tipos de informações referentes ao meio físico, social e cultural. No âmbito desse processo, o solo desempenha um papel chave. Resultante da ação conjunta de vários fatores ambientais, em constante relação de equilíbrio com os demais componentes do ecossistema, o solo está na base de sucessivas cadeias de vida e de transferência de energia na terra.

Qualquer intervenção humana no meio ambiente tem reflexos positivos ou negativos sobre a conservação e a qualidade dos recursos do solo e da água. Portanto, o conhecimento sobre as características, as propriedades e a distribuição geográfica desses patrimônios naturais é essencial para a planificação de toda ação direcionada ao uso das terras.

Acompanhando de perto a trajetória da Embrapa Solos desde sua origem, primeiro como bolsista da Divisão de Pedologia e Fertilidade dos Solos do Ministério da Agricultura na década de 1960, depois com orientador acadêmico de muitos de seus pesquisadores e, enfim, como chefe geral da Unidade em 2000, o Dr. Doracy Ramos acredita que este Centro tem um papel a cumprir na difusão da ciência em virtude da referência que conquistou no domínio dos solos tropicais.

Por isso, ele acredita que a Embrapa Solos pode contribuir mais intensamente para a sustentabilidade do país por meio da conversão de dados e informações reunidas em décadas de pesquisa, em tecnologias, planos de manejo, zoneamentos, diagnósticos e monitoramentos ambientais. Fornecendo respostas adequadas a produtores agrícolas, a gestores ambientais, a formuladores de políticas públicas e a todos os interessados em seu acervo técnico, a Embrapa Solos realiza sua vocação social, propiciando o acesso da sociedade aos benefícios da ciência.

### ***A Agricultura Familiar***

A resistência secular do pequeno produtor rural frente a toda sorte de carência e abandono por parte do Estado mobilizou frequentemente a atenção do professor pedólogo. Logo que assumiu a chefia da Embrapa Solos, quando a transição democrática do país revelou o passivo social negligenciado pela modernização conservadora no campo, Dr. Doracy achou oportuno utilizar as informações de solos, disponíveis na Embrapa Solos, para colaborar com o INCRA na seleção das melhores áreas para assentamento de pequenos agricultores.

Com a colaboração de pesquisadores da Embrapa Solos, foi preparado, em poucos meses, um prognóstico cartográfico, mais tarde disponibilizado por meio de um sistema digital georeferenciado. Esse trabalho foi baseado na combinação de fatores ambientais com indicadores socioeconômicos, de desenvolvimento humano e de infraestrutura regional, e indicava os locais mais aptos para a agricultura familiar.

Muito embora a relevante colaboração que a Embrapa Solos podia prestar ao trabalho do INCRA, mudanças na diretoria desse órgão inviabilizaram a continuidade da parceria. Razões administrativas desconectadas de critérios técnicos, lamenta Dr. Doracy, deixavam ociosas as informações úteis a um segmento social que, com poucos recursos e tecnologia, desempenha um papel vital na fixação do homem no campo, na geração de emprego e renda; e que, num cenário futuro, deve se converter em peça chave na conservação da biodiversidade, na segurança alimentar e na pluriatividade econômica rural.

## ***A Transposição das águas do Rio São Francisco***

Esse empreendimento, recorrente há séculos na agenda política do País, foi citado no plano de gestão do Dr. Doracy como um projeto público para o qual a Embrapa Solos poderia contribuir com diagnósticos e técnicas de manejo, a partir dos levantamentos e estudos de solos que reúne sobre a região.

A transposição das águas do Rio São Francisco, já na época de D. Pedro II e de Getúlio Vargas, era citada como uma solução natural para o problema da seca nordestina. Mas, como afirma o professor, a idéia do simples transporte mecânico da água é hoje inconcebível à luz dos conhecimentos atualmente disponíveis, que privilegiam o equilíbrio sistêmico e a preservação dos ecossistemas.

Assim, o impacto ambiental passa a ser incorporado aos projetos de engenharia, enquanto se busca também alternativas menos invasivas aos ecossistemas, tais como a melhor captação da água da chuva e de outras fontes hídricas acessíveis no semiárido.

Procurando contribuir com a questão da transposição, em 2000, elaborou-se na Embrapa Solos um projeto de revitalização do entorno dos principais afluentes do Rio São Francisco. Caso programas como esse tivessem sido implantados em parceria com organizações públicas e da sociedade civil, certamente já estaria em curso a recuperação de biomas ameaçados da bacia do São Francisco, assegurando a perenidade do *Velho Chico*.

## ***A Pesquisa a serviço do planejamento do uso das terras***

Quando assumiu a chefia da Embrapa Solos no ano de 2000, Dr. Doracy Ramos defendeu a melhor aplicação dos conhecimentos reunidos pela instituição em décadas de pesquisa no planejamento e na gestão dos diferentes formas de uso e ocupação da terra.

As informações sobre os levantamentos de solos, as avaliações da capacidade de uso e aptidão agrícola e os diagnósticos sobre os usos e manejos sustentáveis das terras são exemplos de contribuições que

a Embrapa Solos podia então prestar para o aumento da eficiência da produção de alimentos, matérias-primas assim como para os planos de conservação e de recuperação ambiental.

Nos últimos anos, a ampliação das linhas de pesquisa e desenvolvimento integrando temas como bacias hidrográficas, plantio direto, zoneamentos, diagnósticos ambientais, recuperação de áreas degradadas, modelagem, geoprocessamento, matéria orgânica entre outros mostra o quanto a Embrapa Solos tem diversificado seu campo de atuação.

Mas os desafios não param por aí, é preciso sensibilizar cada vez mais os tomadores de decisão e a sociedade em geral sobre as funções e a importância dos solos para o meio ambiente. O aumento da percepção do papel dos solos na agricultura, na gestão dos recursos hídricos, na estoque de carbono e na reciclagem de matéria e de energia são fatores que ressaltam a relevância da atuação da Embrapa Solos no ordenamento e ocupação das terras e no desenvolvimento sustentável do país.

## **Loiva Lizia Antonello**

Loiva Lizia Antonello é professora aposentada do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional da UFRJ. Mas, a longa carreira da Doutora em Geologia pelo Departamento de Geologia da UFRJ começou aqui mesmo, na Seção de Mineralogia do IQA, que passou a se chamar Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo (DNPEA), hoje Embrapa Solos.

Como contou a professora, ao longo de todos esses anos, ela teve a sorte de conviver e aprender com cientistas brasileiros e estrangeiros de renomados núcleos como IQA, IAC, PUC, DEGEO/UFRJ, Universidade de Clermont Ferrand (onde cursou especialização em petrografia), Universidade de Paris 7 (onde cursou especialização em micromorfologia de Solos) e na OSRTOM (onde teve oportunidade de estagiar). Não esqueceu dos seus companheiros de trabalho, com os quais também teve o prazer de conviver e aprender: o Dr. Luiz Rainho, Dr. Franklin Antunes, Terezinha da Costa Lima, Maria Amélia Duriez, Marie Elizabeth Claessen, Ruth Johas, Marcelo Nunes Camargo, Paulo Klinger Jacomine,



Jorge Olmos Iturri, Dr. Abeilard Fernando de Castro, Klaus Peter Wittern e muitos outros colegas pedólogos.

Simultaneamente à pesquisa na Divisão de Pedologia, onde atuou como Geóloga do Ministério da Agricultura, foi professora adjunta de petrografia no Departamento de Geologia da UFRRJ e do Curso de Engenharia Metalúrgica da PUC/RJ. Mas, em 1975, com a criação da Embrapa, o vínculo da pesquisadora com a nova empresa do Ministério da Agricultura determinou a interrupção da atividade docente, a qual retomaria mais tarde, como professora adjunta do Departamento de Geologia do Museu Nacional, UFRJ.

### ***A Seção de Mineralogia da Divisão de Pedologia e Fertilidade dos Solos***

Conforme a pesquisadora observou, as análises petrográficas e mineralógicas tal como as de química, de física e de fertilidade dos solos realizadas nos laboratórios que tiveram origem no antigo IQA sempre foram muito bem conceituados, tanto no Brasil quanto no exterior. Trabalhando em parceria com as seções de química e física e com os pedólogos da Comissão de Solos, IAC e com institutos de pesquisa regionais e do exterior, esses laboratórios desenvolveram metodologias fundamentais ao avanço científico do conhecimento sobre os solos tropicais.

Na Divisão Pedologia e Fertilidade dos Solos, Loiva Antonello começou a trabalhar como estagiária, tornando-se geóloga da equipe de Pedologia, da qual faziam parte Dr. Luiz Rainho da Silva Carneiro, Dr. Franklin Antunes, Terezinha da Costa Lima, Evanda Rodrigues, Paulo de Lima, Sinésio Francisco Chagas e os colegas pedólogos.

Na seção de petrografia e mineralogia do solo, analisavam-se as rochas e os minerais em suas complexas relações com a formação e o desenvolvimento dos solos. Trabalhos de pesquisa eram feitos em parceria com os pesquisadores dos laboratórios de física e química tais como Maria Amélia Duriez, Ruth Johas e Marie Elizabeth Claessen, entre outros.

Como explica a geóloga, a mineralogia (frações finas e grosseiras de solos) corresponde a um campo de pesquisa abrangente no qual processos

físicos e químicos, de longa duração, alteram profundamente as rochas e os minerais. Essas complexas interações constituem materiais que dão origem ao solo e que estão em constante transformação pela ação do clima, da matéria orgânica, da vegetação, da macro e microfauna e demais fatores ambientais considerados elementos modificadores dos solos.

A intensidade e a duração dessas ocorrências causam perdas, translocações e adições que alteram a estrutura física e química, dando origem aos diversos tipos de solos. Dependendo da intensidade desses processos, rochas e minerais primários permanecem pouco alterados no solo ou se convertem em minerais secundários e ainda noutros compostos.

A compreensão desses fenômenos foi de grande auxílio à pesquisa pedológica, permitindo o entendimento de processos importantes relativos à pedogênese, à morfologia, a características e propriedades que se expressam nos horizontes de solos.

Como observou a professora, desde os primeiros levantamentos feitos pela Comissão de Solos, as determinações mineralógicas constituíram sólidos subsídios para a identificação e o conhecimento dos solos brasileiros.

Juntamente com o avanço da ciência pedológica, a análise mineralógica também evoluiu. Inovações tecnológicas no domínio da microscopia ótica e da eletrônica tiveram impacto direto na criação de novos dispositivos e equipamentos que permitiram o refinamento da investigação no campo mineralogia de solos.

### ***O SNLCS e a Embrapa***

Com a criação da Embrapa, o laboratório de mineralogia da Divisão Pedologia do DNPEA passou a ser chefiado pela Dra Loiva. Em novas instalações, o laboratório foi reequipado com novas aparelhagens que possibilitaram o aumento do desempenho tanto na análise das frações grosseiras dos solos (calhaus, cascalhos, areia grossa e fina) quanto nas frações finas (silte e argila).

Entre os novos equipamentos, encontravam-se então o microscópio

petrográfico óptico Zeiss de última geração, lupas binoculares, o ATD (análise termo-diferencial) e o Difrátômetro de raios X da marca Rigaku, também uma inovação para a análise de minerais, incluindo-se aí os argilominerais.

A Petrografia ganhou também um laboratório de lâminas delgadas de rochas e de micromorfologia de lâminas delgadas de solos. Essa maquinaria proporcionava desde a impregnação do solo até a confecção das lâminas analíticas.

Desde o tempo do DNPEA, o setor de mineralogia havia sido responsável por inovações na metodologia e no estudo da micromorfologia de solos. Entre elas, a do desenvolvimento de lâminas delgadas impregnadas com resinas, que passaram a permitir a investigação do arranjo dos constituintes do solo, através de sua textura e estrutura.

Todos esses estudos foram decisivos para a geração de conhecimentos acerca da natureza, do estado de alteração dos minerais, da microestrutura, da microporosidade e da gênese dos solos. Juntamente com os exames macromorfológicos, eles contribuíram para o melhor entendimento dos processos físicos, químicos e biológicos que se verificam nos solos tropicais.

O resultado foi a constituição de uma base de conhecimentos sólidos, que contribuiu, por exemplo, para a definição de parâmetros e conceituação acerca das classes de solos nos diversos níveis do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Esse conhecimento forneceu também subsídios para a avaliação do potencial de uso dos solos nacionais. Atualmente, as determinações mineralógicas estão sendo utilizadas na definição do agrupamento de solos em nível mais detalhado e homogêneo, que compreende o desenvolvimento do 5º nível categórico do SiBCS.

## **Paulo Klinger Tito Jacomine**

O Dr. Klinger, atual professor sênior da UFRPE, atuou por mais de 40 anos na investigação dos solos brasileiros, primeiro com técnico do Ministério da Agricultura e depois como pesquisador da Embrapa.

O professor Klinger, como é chamado por admiradores, amigos e profissionais cuja trajetória foram em algum ponto influenciadas pela experiência do pesquisador, não foi contudo um funcionário apegado a rotinas burocráticas. Com alma de explorador e apaixonado pelo saber que ajudou implantar no Brasil, Paulo klinger ainda percorre o país em busca de aprimorar o conhecimento sobre os solos tropicais.

De acordo com o professor, o domínio dos solos brasileiros, seus atributos, suas estruturas, suas formas de ocorrência e de manejo tanto é essencial ao país, exportador de alimentos e de energia, quanto ao planeta. Isso porque, a nação ocupa um território de dimensões continentais, dotado de grande potencial e diversidade de recursos que precisam ser estudados para serem preservados.

Ainda conforme o pesquisador, os solos na escala terrestre correspondem apenas a uma fina camada, que varia de alguns centímetros a poucos metros, embora esteja relacionada a uma série de funções essenciais ao equilíbrio dos ecossistemas.

Portanto, o conhecimento dos solos tropicais adquirido pela pedologia brasileira tem um importante papel a cumprir quando se pensa em renovação e perenidade das reservas naturais em tempos de escassez, de poluição e de desequilíbrios climáticos.

Certamente que as atividades do professor klinger não são recentes nesse campo. Elas se confundem com a própria trajetória da pedologia no Brasil, ainda na fase da década de 1950.

### ***O mergulho nos solos do Nordeste***

Em 1966, uma nova edição do curso de extensão pedológica proporcionou o reforço físico e técnico das equipes. Uma parte delas se dirigiu para a realização dos programas da SUDENE, de radiografia dos solos nordestinos. O diagnóstico passava a dar continuidade aos levantamentos de solos já iniciados no final da década de 1950, tanto na Zona da Mata quanto no Sertão Nordestino.

Na primeira etapa, foi concluído o mapeamento da faixa úmida litorânea, desde o Rio Grande do Norte até próximo da cidade de Salvador, onde se iniciavam os mapeamentos de um novo programa nacional, o da Zona Cacaueira da Ceplac.

Na etapa seguinte, as equipes coordenadas pelo Dr. Clotário Olivier da Silveira e por Paulo Klinger penetraram em direção ao agreste e ao sertão da região Nordeste. Os solos do Maranhão, do Piauí e do norte de Minas Gerais, área similar ao semiárido nordestino, também foram mapeados por meio desse programa.

Segundo o prof. Klinger, os resultados desses sucessivos levantamentos produzidos durante 20 anos permitiram a formação de importante acervo de conhecimentos sobre os solos nordestinos e a consolidação um ativo núcleo pedológico que deu origem a Unidade de Execução de Pesquisa em Recife (UEP – Recife).

O emprego de avaliação da aptidão agrícola, baseada em 2 sistemas de manejo, fornecia também a esses diagnósticos de caracterização e espacialização de solos elementos para seleções prévias de áreas para futuros detalhamentos voltados a propósitos específicos tais como irrigação, agricultura, reflorestamento e etc.

### ***O Sensoriamento Remoto***

Mudanças definitivas sobrevieram ao trabalho pedológico com aplicação das tecnologias de imageamento e de informática. Como lembra o prof. Klinger, tanto atividades de campo quanto a produção de mapas sofreram sensíveis modificações a partir da utilização dessas tecnologias.

Em 1965, o pedólogo foi para a França fazer um curso sobre fotografia aérea numa instituição de referência no assunto. Após as aulas teóricas, ele faria ainda um treinamento prático na Costa do Marfim sobre a utilização dessa imagem em áreas tropicais.

A fotografia aérea, conforme explica o professor, apresentou muitas vantagens para o trabalho pedológico. Antes dela e na falta de mapas

detalhados, esse trabalho dependia da habilidade e da capacidade do pedólogo de interpretar, de associar, de fazer correlações entre os solos e os demais elementos meio ambiente como o relevo, a geologia e a vegetação.

A visualização do terreno em 3 dimensões permitida pela foto, propiciava de antemão o reconhecimento e a separação das áreas planas, das onduladas, das várzeas hidromórficas e etc. Tal fato teve consequências práticas sobre todo o processo de levantamento: desde a abordagem inicial ao ambiente à transposição final das informações dos solos na configuração dos mapas.

Contudo, nunca houve uma cobertura sistemática de fotografias aéreas para todo território nacional. Assim, os levantamentos continuaram em muitos locais carentes de formas de imageamento. Até que, na década de 1970, o projeto RADAM Brasil realizou o mapeamento exploratório dos solos do país por meio das imagens de radar.

Esse tipo de reprodução propiciou pela primeira vez o delineamento dos grandes espaços naturais e uma visão contínua das unidades de solos, uma importante inovação para os mapeamentos ambientais. As imagens de satélites possibilitaram posteriormente o refinamento da resolução das áreas observadas, além da atualização periódica da imagem e a detecção de corpos como a água sob a superfície do solo.

Mas, segundo Paulo Klinger, essas inovações tecnológicas não substituíram ainda o trabalho do pedólogo na geração de dados novos no campo, muito embora seja incontestável a agilidade e precisão que a informática imprimiu a todas as etapas da produção de informações sobre solos: desde as atividades de campos agora georreferenciadas pelo GPS, passando pelo armazenamento, processamento e cálculos dos dados no computador até a modelagem e a exatidão dos mapas digitais.

Nesse sentido, o prof. Klinger lamenta a diminuição do número de pedólogos nos órgãos públicos e defende um programa nacional de valorização da Pedologia, coordenado pela Embrapa Solos, que dê

continuidade a mapeamentos em escala detalhada, compatíveis com planejamento e gestão territorial e municipal.

### ***O Zoneamento de Mato Grosso***

Mesmo já aposentado na Embrapa Solos, o Dr. Klinger está longe de se afastar da investigação pedológica. Participante ativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, do Comitê Executivo do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e das reuniões de correlação e classificação, nas quais o conhecimento pedológico é sistematizado e atualizado, o pedólogo se dirigiu este mês a Mato Grosso para dar continuidade à assessoria técnica que vem prestando ao Zoneamento Socioeconômico Ecológico do Estado.

Sua contribuição para o levantamento de solos nesta região começou a mais de 20 anos e serviu de base aos estudos temáticos para a formulação da proposta de criação desse instrumento legal, que deverá orientar no futuro uma série de ações de ocupação dessa região: o uso sustentável dos seus recursos naturais, os investimentos governamentais e as ações voltadas à promoção do desenvolvimento sustentável no Estado.

A proposta de zoneamento tem sido objeto de discussão entre os diversos segmentos das populações locais para o ajustamento de diretrizes que contemplem interesses tão distintos como o do agronegócio, dos pequenos produtores, das comunidades indígenas entre outros grupos.

Com o fim de fornecer ainda maiores subsídios a esse ajuste e prevenir a ocupação desordenada de um território que vem se configurando como uma fronteira agrícola do agronegócio, o prof. Klinger acompanhado de outro pesquisador da Embrapa Solos, Guilherme Donagemma, coordenador do macroprograma sobre granulometria dos Latossolos Brasileiros, vão analisar e detalhar as características e vulnerabilidade dos solos arenosos da região.



## Considerações

O resgate da memória organizacional da Embrapa Solos foi e continua sendo um desafio; pois muitas vezes nossa história se mescla a instituições que nos antecederam na pesquisa agrícola ou mesmo se confunde com a trajetória profissional e pessoal daqueles que ajudaram a construir a nossa instituição.

Ouvir aqueles que ajudaram a construir a nossa história era justamente o mote do projeto “Valorizando a história da Embrapa Solos e da Embrapa com a participação de quem ajudou a construí-la”, que tinha como objetivo fortalecer o relacionamento da Embrapa Solos com seus empregados aposentados, pioneiros e a sociedade em geral. A partir desse compartilhamento de informações entre empregados ativos e inativos da instituição é que se pretendeu dar continuidade ao trabalho realizado no âmbito do programa corporativo “Memória Embrapa”.

Assim, na condução deste trabalho, um importante canal utilizado no resgate da nossa história institucional e da pesquisa em solos no país foi a informação oral. Como instrumento de resgate histórico, este tipo de informação mostra-se, muitas vezes, arriscada, considerando-se que existem muitos dados envolvidos que não são cobertos nesse tipo de estudo. Todavia, as organizações são dinâmicas e seu principal ativo são as pessoas, e nada mais natural que contar a história de uma organização a partir de seus empregados.

Também é preciso destacar que a primeira parte do trabalho foi feita a partir do resgate da nossa história na bibliografia da área. Assim, pretende-se que o resgate da história da Embrapa Solos tenha continuidade, principalmente organizando e explorando o acervo histórico (fotográfico e documental) da Instituição.

Por fim, almeja-se que o presente trabalho contribua para a valorização da história da Embrapa Solos e da Embrapa e seja de utilidade para os profissionais que atuam na área de Comunicação e Desenvolvimento Institucional, uma vez que esse tipo de estudo permite à organização olhar para o seu passado e assim influenciar o seu futuro.

## Literatura Recomendada

BEDIAGA, B. E. H. **Marcado pela própria natureza**: o Imperial Instituto Fluminense de Agricultura e as ciências agrícolas – 1860 a 1891. 2011. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000790084>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

BESKOW, P. R. Agricultura e política agrícola no contexto brasileiro da industrialização do pós-guerra (1946-1964). **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 56-79, abr. 1999. Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/doze/beskow12.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

CABRAL, J. I. **Sol da manhã**: memória da Embrapa. Brasília, DF: UNESCO, 2005. 344 p.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história da devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Cia das Letras, 1997. 484 p.

DOMINGUES, H. M. B. **Ciência**: um caso de política: as relações entre as ciências naturais e a agricultura no Brasil-Império. 1995. 321 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

EMBRAPA. **Pesquisa agropecuária e qualidade de vida**: a história da Embrapa. Brasília, DF, 2002. 244 p.

EMBRAPA. **Projeto de implantação do Serviço Nacional de levantamento e conservação de solos – SNLCS**. Brasília, DF, 1976, 38 p.

EMBRAPA. **Terra e alimento**: panorama dos 500 anos de agricultura no Brasil. Brasília, DF, 2000. 129 p.

FARIA, L. R. de. Uma ilha de competência: a história do Instituto de Química Agrícola na memória de seus cientistas. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 51-74, 1997. Disponível em: <<http://www.memoriasdaquimica.ccs.ufrj.br/txt/historiadoiqa.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

MONIZ, A. C. A história da pedologia no Brasil. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. (Coord.). **História das Ciências no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1981. p. 73-104.

PATERNIANI, E. (Ed.) **Ciência, agricultura e sociedade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 503 p.

PÉREZ, D. V. **A ciência do solo como uma das chaves para entender o ambiente global**. 1997. 36 f. Monografia (Especialização em Análise e Avaliação Ambiental) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária no período do pós-guerra. **Cadernos de Difusão Tecnológica**, Brasília, DF, v. 4, n. 3, p. 205-254, set./dez. 1987.

SZMRECSÁNYI, T. **Pequena história da agricultura no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1990. 102 p.

VILLELA, A. V.; SUZIGAN, W. **Política do governo e crescimento da economia brasileira: 1889-1945**. Rio de Janeiro: IPEA, 1975. (Série monografia, 10).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

